

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 922 661 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:

**12.03.2003 Patentblatt 2003/11**

(51) Int Cl.7: **B65H 45/16**

(21) Anmeldenummer: **98123703.5**

(22) Anmeldetag: **12.12.1998**

(54) **Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates**

Device to adjust the folding mechanism on a folding cylinder of a folding apparatus

Dispositif pour ajuster le mécanisme de pliage sur un cylindre de pliage d'un appareil de pliage

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH DE FR GB LI SE**

• **Stansch, Karsten**

**08529 Plauen (DE)**

(30) Priorität: **13.12.1997 DE 19755428**

(74) Vertreter: **Schober, Stefan, Dipl.-Ing.**

**MAN Roland Druckmaschinen AG,**

**Postfach 10 00 96**

**86135 Augsburg (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**16.06.1999 Patentblatt 1999/24**

(73) Patentinhaber: **MAN Roland Druckmaschinen AG**

**63012 Offenbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 302 489**

**CH-A- 577 890**

**DE-A- 2 157 615**

**DE-C- 19 625 083**

(72) Erfinder:

• **Seyffert, Ulrich**

**08548 Syrau (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der DE-OS 21 57 615 ist eine gattungsgemäße, speziell der Formateinstellung im Falzapparat dienende Vorrichtung bekannt, die zur Realisierung eines Übersetzungsverhältnisses 1:1 zwischen den koaxialen Antriebszahnradern zweier ineinandergeschalteter, jeweils paarweise angeordnete Falzklappensysteme besitzender Zylinderkörper eines Falzklappenzyinders mit zwei hintereinander geschalteten Übersetzungsgetrieben nach dem Harmonic Drive-Prinzip ausgestattet ist.

[0003] Diese Lösung ist technisch aufwendig, erfordert relativ viel Platz und ist auf Grund mehrfacher Zahneingriffe verdrehspielbehaftet und verschleißgefährdet.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die mit relativ wenigen Bauteilen und Zahneingriffen der Bauteile einen einfachen, platzsparenden Aufbau und ein geringes Spiel zwischen den Bauteilen besitzt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 erfüllt. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Die Erfindung ermöglicht mit einem einfach gestalteten Harmonic Drive-Getriebe die Verstellung zweier Zylinderkörper eines Falzzyinders innerhalb eines großen Verstellbereiches und ist deshalb besonders für die Formatumstellung eines Falzzyinders geeignet. Mit ihr lassen sich die Falzklappensysteme eines Falzklappenzyinders bzw. die Falzmesser und die Punkturen eines Punktur-Falzmesserzyinders für eine Vorfalzverstellung oder eine Umstellung auf einen Deltafalz problemlos verstellen. Das Getriebe hat auf Grund der wenigen Zahneingriffe ein geringes Spiel, baut kompakt und ist damit platzsparend.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen formatumstellbaren Falzapparat mit einem Schneidzyylinder, einem Punktur-Falzmesserzyylinder, einem Falzklappenzyylinder und einem Greifer-Falzmesserzyylinder

Fig. 2: den Antrieb der Falzzyylinder und ihrer Zylinderkörper in schematischer Darstellung

Fig. 3: ein Differenzialgetriebe nach dem Harmonic Drive-Prinzip zur Verstellung der Zylinderkörper als Einzelheit X; X' von Fig. 2

[0008] Fig. 1 zeigt einen Schneidzyylinder 1 zum

Schneiden einer Papierbahn 2 im Zusammenwirken mit einem Punktur-Falzmesserzyylinder 3, dem ein Falzklappenzyylinder 4 nachgeordnet ist. Der Punktur-Falzmesserzyylinder 3 erzeugt im Zusammenwirken mit dem Falzklappenzyylinder 4 einen Querfalz an den von dem Schneidzyylinder 1 geschnittenen Exemplaren. Für den Fall eines weiteren Querfalzes arbeitet ein Greifer-Falzmesserzyylinder 5 mit dem Falzklappenzyylinder 4 zusammen. Anschließend werden die Exemplare von einer Bogenführung 6 in Pfeilrichtung ausgelegt.

[0009] Der Punktur-Falzmesserzyylinder 3, der Falzklappenzyylinder 4 und der Greifer-Falzmesserzyylinder 5 bestehen jeweils aus zwei gegeneinander verstellbaren Zylinderkörpern 7 und 8; 9 und 10; 11 und 12. Der Zylinderkörper 7 besitzt drei Reihen Punkturadeln 13, die mit den Schneidmessern 14 des Schneidzyinders 1 zusammenarbeiten. Bei einer Verlagerung des Falzes bezüglich der Punkturadeln 13 muß der Zylinderkörper 8 mit den Falzmessern 15 des Punktur-Falzmesserzyinders 3 und um den gleichen Winkelbetrag der mit Falzklappen 16 bestückte Zylinderkörper 9 des Falzklappenzyinders 4 verdreht werden, damit die Falzmesser 15 die nicht dargestellten Produkte zwischen die Falzklappen 16 einführen können.

[0010] Erfolgt ein zweiter Querfalz, so muß ebenfalls der mit Greifern 17 bestückte Zylinderkörper 11 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 verdreht werden, damit die Greifer 17 die bereits einmal quergefalteten Produkte von den Falzklappen 16 des Zylinderkörpers 9 des Falzklappenzyinders 4 übernehmen können.

[0011] Den zweiten Querfalz führen Falzmesser 18 des Zylinderkörpers 12 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 im Zusammenwirken mit Falzklappen 19 des Zylinderkörpers 10 des Falzklappenzyinders 4 aus.

[0012] Nach Fig. 2 erfolgt der Antrieb der Falzzyylinder mittels eines Zahnrades 20 auf das Antriebszahnrad 21 des Schneidzyinders, das mit dem Antriebszahnrad 22 des Zylinderkörpers 7 des Punktur-Falzmesserzyinders im Eingriff steht. Das Antriebszahnrad 22 ist über ein zur Schnittebene von Fig. 2 in Umfangsrichtung des Punktur-Falzmesserzyinders 3 versetzt angeordnetes (Fig. 1), in Fig. 3 als Einzelheit von Fig. 1 und 2 dargestelltes Harmonic Drive-Getriebe X mit einem Antriebszahnrad 23 des Zylinderkörpers 8 verbunden, das in ein Antriebszahnrad 24 des Zylinderkörpers 9 des Falzklappenzyinders 4 und das Antriebszahnrad 24 in ein Antriebszahnrad 25 des Zylinderkörpers 11 des Greifer-Falzmesserzyinders eingreift. Das Antriebszahnrad 24 steht zusätzlich über ein Harmonic Drive-Getriebe X' mit einem Antriebszahnrad 26 des Zylinderkörpers 10 des Falzklappenzyinders 4 in Verbindung, und das Antriebszahnrad 26 befindet sich mit einem Antriebszahnrad 27 des Zylinderkörpers 12 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 im Eingriff.

[0013] In dem Harmonic Drive-Getriebe X; X' gemäß Fig. 3 ist eine von einem Stelltrieb 28 betätigte Stellwelle 29 mit einem als Wave Generator 30 bezeichneten elliptischen Teil fest verbunden, auf dem ein als Flexible

Spline 31 bezeichnetes, radial elastisch verformbares, außenverzahntes, ringförmiges Teil verdrehbar gelagert ist. In die Außenverzahnung des Flexible Spline 31 greift ein als Circular Spline 32 bezeichneter Außenring mit einer gegenüber dem Flexible Spline 31 eine größere Zähnezahln besitzenden Innenverzahnung ein. Der Circular Spline 32 ist mit einer Außenverzahnung ausgestattet, die mit dem Antriebszahnrad 22 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. dem Antriebszahnrad 26 des Falzklappenzyllinders 4 im Eingriff steht.

[0014] Mit dem Flexible Spline ist ein koaxial zum Circular Spline 32 auf der Stellwelle 29 gelagertes Zahnrad 33 fest verbunden, das mit einer die Übersetzung zwischen dem Flexible Spline 31 und dem Circular Spline 32 zurückübersetzenden Zähnezahln in das Antriebszahnrad 23 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. dem Antriebszahnrad 24 des Falzklappenzyllinders 4 jeweils ein Übersetzungsverhältnis 1:1 zwischen den mit gleicher Zähnezahln ausgestatteten Antriebszahnradern 22; 23 der beiden Zylinderkörper 7 und 8 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. Antriebszahnradern 24; 26 der beiden Zylinderkörper 9; 10 des Falzklappenzyllinders 4 bewirkend eingreift. Dabei ist der Unterschied zwischen den Zähnezahln der Außenverzahnung des Circular Spline 32 und dem Zahnrad 33 bei gleichen Achsabständen des Circular Spline 32 und des Zahnrades 33 zum Punktur-Falzmesserzylinder 3 bzw. Falzklappenzylinder 4 durch eine Profilverschiebung kompensiert.

[0015] Bei einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausgestaltung besitzt die Außenverzahnung des Circular Spline 51 Zähne und das Zahnrad 33 50 Zähne und beträgt das Verhältnis der Zähnezahln der Innenverzahnung des Circular Spline 32 und der Außenverzahnung des Flexible Spline 31 51:50. Der im Betriebsfall ständigen Verformungen unterworfenen Flexible Spline 31 greift jeweils in den zwei gegenüberliegenden, von dem Wave Generator initiierten Bereichen der Ellipsenachsen in die Innenverzahnung des Circular Spline ein.

[0016] Es ist kostengünstig, den Circular Spline 32 mehrteilig mit einem das Innengewinde tragenden Ring 34 und einem mit letzterem fest verbundenen, das Außengewinde tragenden Zahnrad 35 auszuführen.

[0017] Die von nicht dargestellten Sensoren erfaßten Verstellbewegungen der Zylinderkörper 7; 8 bzw. 9; 10 bei der Falzverstellung werden einem mit einer Daten enthaltenden Speichereinheit gekoppelten Rechner zugeleitet, der eine automatische Falzverstellung gewährleistet mit dem Stelltrieb 28 signalgebend verbunden ist.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyllinder eines Falzapparates

- mit zwei ineinandergeschachtelten, jeweils

Falzmechanismen tragenden, koaxialen, in Umfangsrichtung zueinander verstellbaren Zylinderkörpern,

- mit zwei koaxialen Antriebszahnradern gleicher Zähnezahln, wobei jeweils ein Antriebszahnrad mit einem Zylinderkörper fest verbunden ist,
- mit einem mit den Antriebszahnradern in Verbindung stehenden, die Verstellung der Zylinderkörper bewirkenden, nach dem Harmonic Drive-Prinzip gestalteten Differentialgetriebe,

gekennzeichnet dadurch,

daß von einem an sich bekannten, mit einer Stellwelle (29) für ein elliptisches, als Wave Generator (30) bezeichnetes Teil, mit einem auf dem Wave Generator (30) verdrehbar angeordneten, radial elastisch verformbaren, außenverzahnten, ringförmigen, als Flexible Spline (31) bezeichneten Teil und mit einem innenverzahnten, in den Flexible Spline (31) eingreifenden, gegenüber diesem eine größere Zähnezahln besitzenden, mit einer Außenverzahnung in das Antriebszahnrad (22 bzw. 26) eines Zylinderkörpers (7 bzw. 10) eingreifenden, als Circular Spline (32) bezeichneten Außenring ausgestatteten Harmonic Drive-Getriebe (X; X') der Flexible Spline (31) mit einem analog zum Circular Spline (32) koaxial zur Stellwelle (29) angeordneten Zahnrad (33) fest verbunden ist, das mit einer die Übersetzung zwischen dem Flexible Spline (31) und dem Circular Spline (32) zurückübersetzenden Zähnezahln ausgestattet in das Antriebszahnrad (23 bzw. 24) des anderen Zylinderkörpers (8 bzw. 9) in Übersetzungsverhältnis 1:1 zwischen den beiden Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) bewirkend eingreift, wobei der Unterschied zwischen den Zähnezahln der Außenverzahnung des Circular Spline (32) und dem Zahnrad (33) mittels einer Profilverschiebung gleiche Achsabstände des Circular Spline (32) und des Zahnrades (33) zu den Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) realisierend kompensiert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Außenverzahnung des Circular Spline (32) 51 Zähne und das Zahnrad (33) 50 Zähne besitzt, wobei das Verhältnis der Zähnezahln der Innenverzahnung des Circular Spline (32) und der Außenverzahnung des Flexible Spline (31) 51: 50 beträgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Circular Spline (32) mehrteilig aus einem das Innengewinde tragenden Ring (34) und einem mit letzterem fest verbundenen, das Außengewinde tragenden Zahnrad (35) besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet

net dadurch, daß ein als Punktur-Falzmesserzylinder (3) gestalteter Falzzylinder einen mit mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten Falzmessern (15) bestückten Zylinderkörper (8) und einen mit mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten Punkturen (13) bestückten Zylinderkörper (7) besitzt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch, daß ein als Falzklappenzyylinder (4) gestalteter Falzzylinder zwei mit jeweils mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten, paarweise angeordneten Falzklappen (16 bzw. 19) bestückte Zylinderkörper (9 bzw. 10) besitzt.**
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, daß die Verstellbewegungen der Zylinderkörper (7; 8 bzw. 9; 10) erfassende Sensoren mit einem mit einer Daten enthaltenden Speichereinheit gekoppelten Rechner und dieser mit einem Stelltrieb (28) für die Stellwelle (29) signalgebend verbunden ist.**

#### Claims

1. Device for adjusting the folding mechanisms on a folding cylinder of a folding apparatus

- having two nested, coaxial cylinder bodies which bear respective folding mechanisms and are adjustable in relation to each other in the circumferential direction,
- having two coaxial driving toothed wheels having the same number of teeth, with one respective driving toothed wheel being fixedly connected to a respective cylinder body,
- having a differential gear unit that communicates with the driving toothed wheels, effects the adjustment of the cylinder bodies and is configured in accordance with the harmonic drive principle,

#### characterised in that

of a harmonic drive gear unit (X; X'), which is known per se and is equipped with an adjusting shaft (29) for an elliptic portion called a wave generator (30), an annular portion which is rotatably arranged on the wave generator (30), is deformable in a radially elastic manner, has external toothing, and is called a flexible spline (31), and an outer ring which has internal toothing, engages into the flexible spline (31), has a larger number of teeth than the latter, engages with an external toothing into the driving toothed wheel (22 and 26 respectively) of one cylinder body (7 and 10 respectively) and is called a circular spline (32), the flexible spline (31) is fixedly connected to a toothed wheel (33) which is ar-

ranged coaxially with respect to the adjusting shaft (29) in a manner analogous with the circular spline (32) and, equipped with a number of teeth that gears back the transmission between the flexible spline (31) and the circular spline (32), engages into the driving toothed wheel (23 and 24 respectively) of the other cylinder body (8 and 9 respectively) effecting a transmission ratio of 1:1 between the two driving toothed wheels (22; 23 and 26; 24 respectively), with the difference between the number of teeth of the external toothing of the circular spline (32) and the toothed wheel (33) being compensated for by means of a profile offset realizing the same centre distances of the circular spline (32) and the toothed wheel (33) to the driving toothed wheels (22; 23 and 26; 24 respectively).

2. Device according to claim 1, characterised in that the external toothing of the circular spline (32) has 51 teeth and the toothed wheel (33) has 50 teeth, with the ratio of the numbers of teeth of the internal toothing of the circular spline (32) and the external toothing of the flexible spline (31) amounting to 51:50.

3. Device according to claim 1 to 2, characterised in that the circular spline (32), consisting of a plurality of parts, consists of a ring (34) that bears the internal thread and of a toothed wheel (35) that is fixedly connected to the latter and bears the external thread.

4. Device according to claim 1 to 3, characterised in that a folding cylinder that is configured as a pin folding blade cylinder (3) has a cylinder body (8) which is fitted with a plurality of folding blades (15) that are distributed symmetrically in the circumferential direction and a cylinder body (7) which is fitted with a plurality of pins (13) that are distributed symmetrically in the circumferential direction.

5. Device according to claim 1 to 3, characterised in that a folding cylinder that is configured as a folding jaw cylinder (4) has two cylinder bodies (9 and 10) fitted with, in each case, a plurality of folding jaws (16 and 19 respectively) that are distributed symmetrically in the circumferential direction and are arranged in pairs.

6. Device according to claim 1 to 5, characterised in that sensors detecting the movements of adjustment of the cylinder bodies (7; 8 and 9; 10) are connected to a computer which is coupled to a storage unit containing data and the computer is connected in a signal-transmitting manner to an adjusting drive (28) for the adjusting shaft (29).

## Revendications

1. Dispositif pour ajuster les mécanismes de pliage sur un cylindre de pliage d'un appareil de pliage,

- comprenant deux corps de cylindre coaxiaux imbriqués l'un dans l'autre, ajustables l'un par rapport à l'autre dans la direction circonférentielle, et portant respectivement des mécanismes de pliage,
- comprenant deux roues dentées motrices coaxiales de même nombre de dents, chaque roue dentée motrice étant reliée rigidement à un corps de cylindre respectif,
- comprenant un engrenage différentiel placé en liaison avec les roues dentées motrices, produisant l'ajustement mutuel des corps de cylindre, et conçu selon le principe du démultiplicateur harmonique,

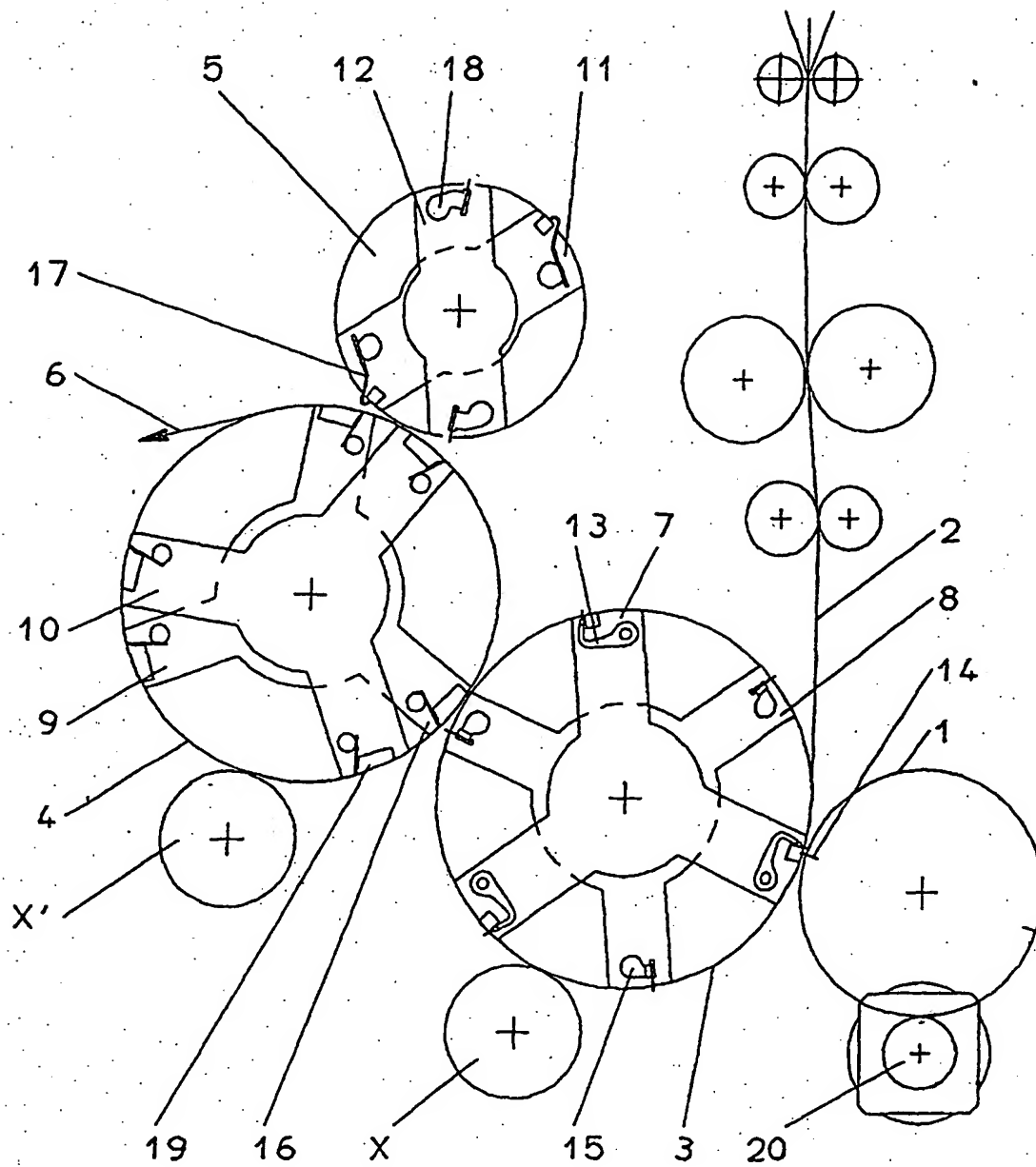
caractérisé en ce que

dans un engrenage à démultiplicateur harmonique ( $X ; X'$ ) connu en soi, équipé d'un arbre de réglage (29) pour un élément elliptique dénommé générateur d'onde (30), d'un élément disposé en rotation sur le générateur d'onde (30), déformable par élasticité dans la direction radiale, annulaire et à denture externe, dénommé cannelure flexible (31), et d'une bague externe à denture interne qui engrène avec la cannelure flexible (31), possède un plus grand nombre de dents que cette dernière, engrène par une denture externe avec la roue dentée motrice (22 ou 26) d'un corps de cylindre (7 ou 10), et est dénommée cannelure circulaire (32), la cannelure flexible (31) est reliée rigidement à une roue dentée (33) disposée coaxialement à l'arbre de réglage (29) d'une façon analogue à la cannelure circulaire (32), laquelle roue dentée, munie d'un nombre de dents répercutant à l'inverse le développement entre la cannelure flexible (31) et la cannelure circulaire (32), engrène avec la roue dentée motrice (23 ou 24) de l'autre corps de cylindre (8 ou 9) en assurant un rapport de développement de 1:1 entre les deux roues dentées motrices (22 ; 23 ou 26 ; 24), la différence entre les nombres de dents de la denture externe de la cannelure circulaire (32) et de la roue dentée (33) étant compensée au moyen d'un déport du profil en établissant des entraxes égaux de la cannelure circulaire (32) et de la roue dentée (33) par rapport aux roues dentées motrices (22 ; 23 ou 26 ; 24).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la denture externe de la cannelure circulaire (32) possède 51 dents et la roue dentée (33) possède 50 dents, le rapport entre les nombres de dents de la denture interne de la cannelure circulaire (32) et de la denture externe de la cannelure flexi-

ble (31) étant de 51:50.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la cannelure circulaire (32) en plusieurs éléments se compose d'une bague (34) portant le filetage interne et d'une roue dentée (35) reliée rigidement à celle-ci et portant le filetage externe.
4. Dispositif selon la revendication 1 à 3, caractérisé en ce qu'un cylindre de pliage, conçu sous forme d'un cylindre à lames plieuses et à pointures (3), possède un corps de cylindre (8) équipé de plusieurs lames plieuses (15) réparties symétriquement dans la direction circonférentielle et un corps de cylindre (7) équipé de plusieurs pointures (13) réparties symétriquement dans la direction circonférentielle.
5. Dispositif selon la revendication 1 à 3, caractérisé en ce qu'un cylindre de pliage, conçu sous forme d'un cylindre à mâchoires de pliage (4) possède deux corps de cylindre (9 et 10) équipés chacun de plusieurs mâchoires de pliage (16 ou 19) disposées par paires et réparties symétriquement dans la direction circonférentielle.
6. Dispositif selon la revendication 1 à 5, caractérisé en ce que des capteurs enregistrant les mouvements d'ajustement mutuel des corps de cylindre (7 ; 8 ou 9 ; 10) sont reliés à un calculateur couplé à une unité de mémoire contenant des données, et celui-ci est relié par transmission de signaux à une commande de réglage (28) de l'arbre de réglage (29).



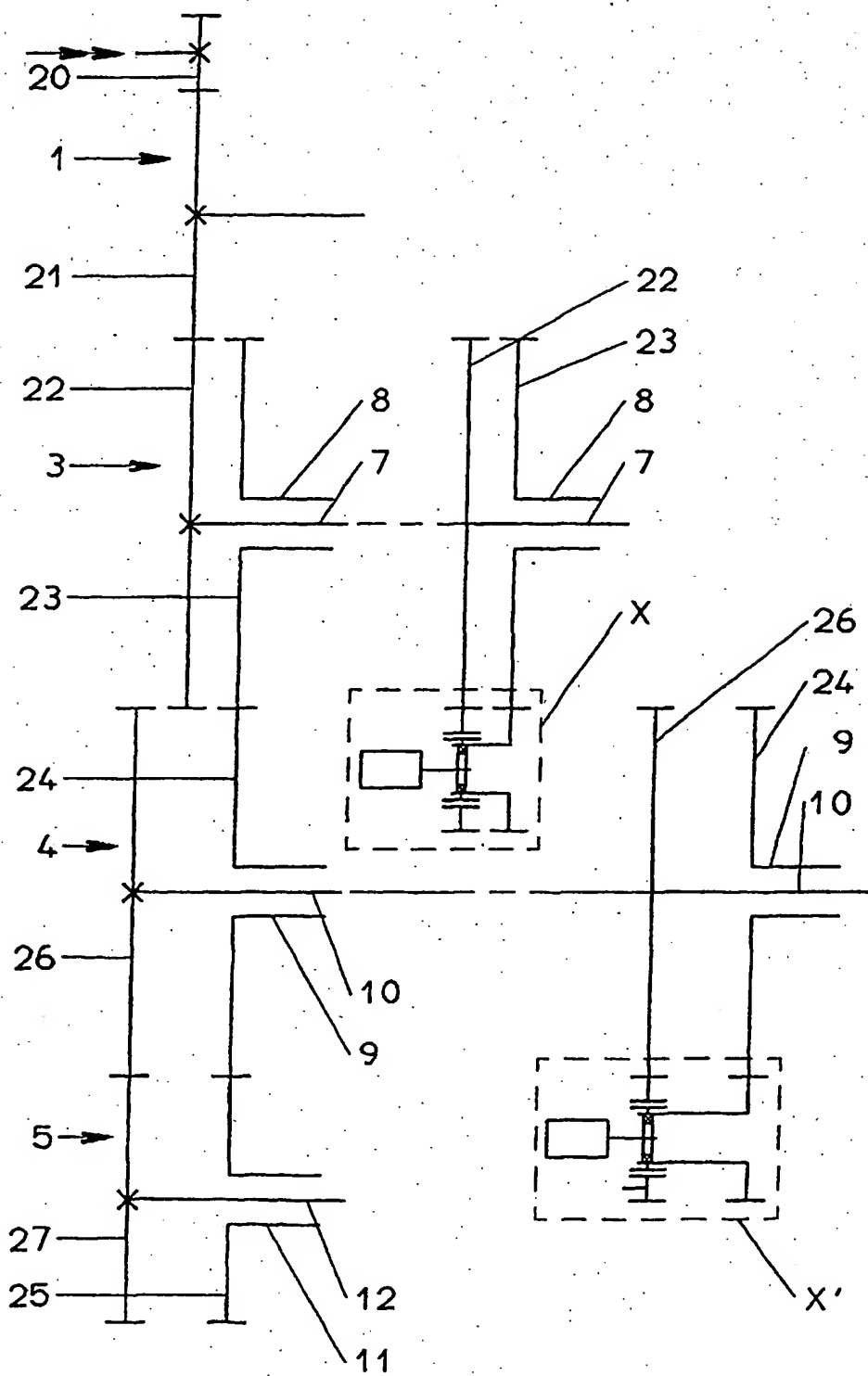


Fig. 2

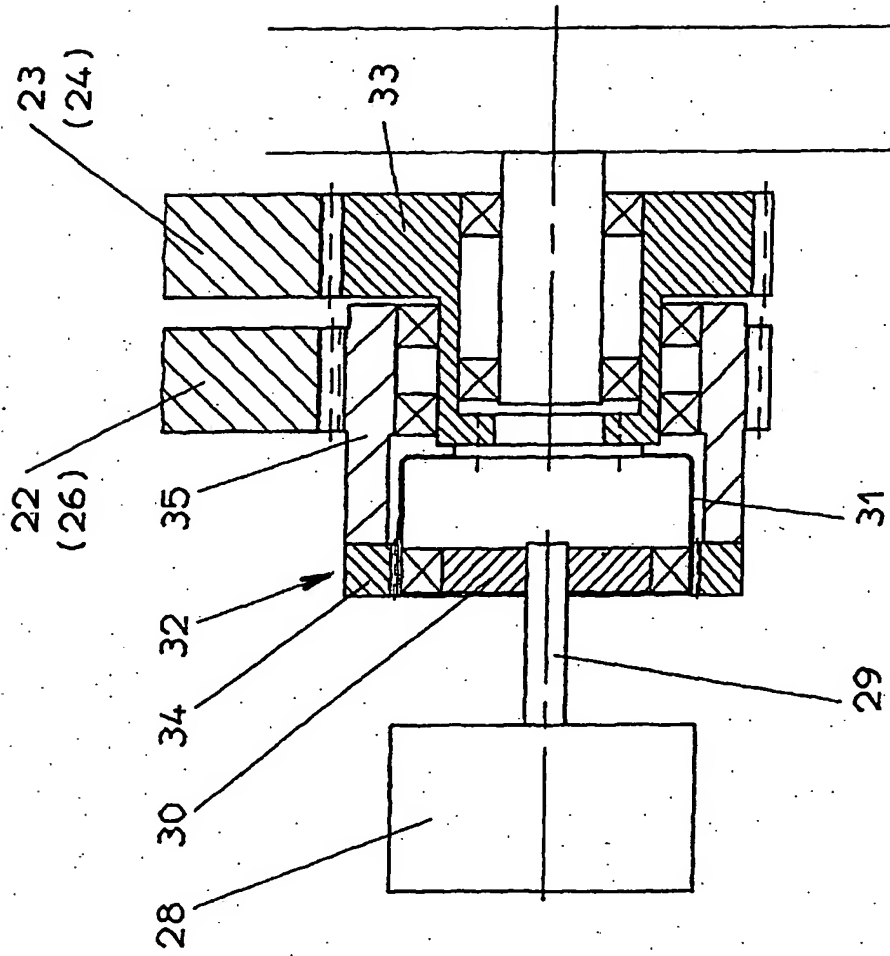


Fig. 3



**Device to adjust the folding mechanism on a folding cylinder of a folding apparatus**

Patent Number: EP0922661  
Publication date: 1999-06-16  
Inventor(s): ANDERS HORST (DE); SEYFFERT ULRICH (DE); BURKHARDT ULRICH (DE)  
Applicant(s): ROLAND MAN DRUCKMASCH (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0922661, A3, B1  
Application Number: EP19980123703 19981212  
Priority Number(s): DE19971055428 19971213  
IPC Classification: B65H45/16  
EC Classification: B65H45/16  
Equivalents: ☐ DE19755428  
Cited Documents: DE19625083; EP0302489; DE2157615; CH577890

**Abstract**

The paper-folding machine has two intermeshing coaxial cylinders, which each carry a folding mechanism, and are displaceable in the circumferential direction. A coaxial drive gear is connected to each cylinder. The drive gears have equal numbers of teeth. A differential drive is connected to the drive gears, to displace the cylinders according to the harmonic drive principle.

Data supplied from the esp@cenet database - I2